

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196702

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G09F 9/30  
G02F 1/1335  
G02F 1/13357  
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-391750

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.12.2000

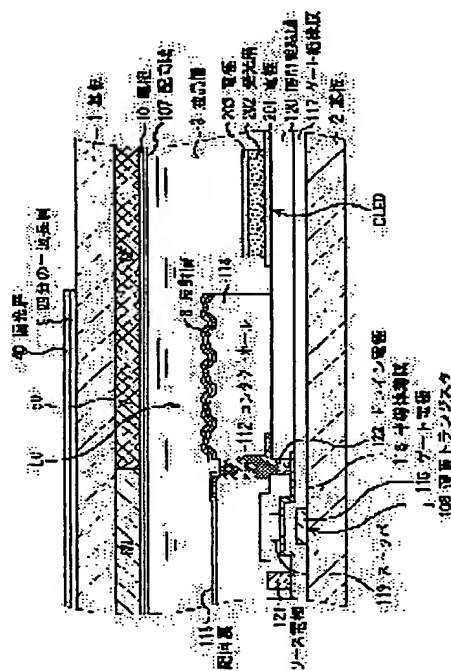
(72)Inventor : YAMAGISHI MACHIO

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image display device of a hybrid type which does not require a back light.

**SOLUTION:** The image display device includes a pair of front and rear substrates 1 and 2 joined to each other across a prescribed spacing and an electro-optic material 3 held in this spacing, has pixels arranged in a matrix form and displays images by reflecting the external light from the front side toward the front side and radiating the emitted light from the rear side toward the front side. The respective pixels are flatly divided to a reflection region where the images are displayed by reflecting the incident external light from the front side and a light emission region where the images are displayed by radiating the emitted light from the rear side toward the front side. The reflection region comprises electrodes 10 and 122 formed on a pair of the front and rear substrates 1, the electro-optic material 3 grasped between these electrodes and a reflection layer 8 formed on the substrate on the rear side. The light emission layer consists of a luminous element OLED which exists between the electro-optic material 3 and the substrate 2 on the rear side and is formed with laminated layers holding the light emission layer 202 in-between by the electrodes 203 and 201 from above and below on the substrate 2 on the rear side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-196702

(P2002-196702A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 8 3 4 9	G 0 9 F 9/30	3 3 8 2 H 0 9 1 3 4 9 Z 5 C 0 9 4 3 4 9 B 5 G 4 3 5 3 4 9 D
G 0 2 F 1/1335	5 1 5	G 0 2 F 1/1335	5 1 5
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-391750(P2000-391750)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000. 12. 25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山岸 万千雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100092336

弁理士 鈴木 晴敏

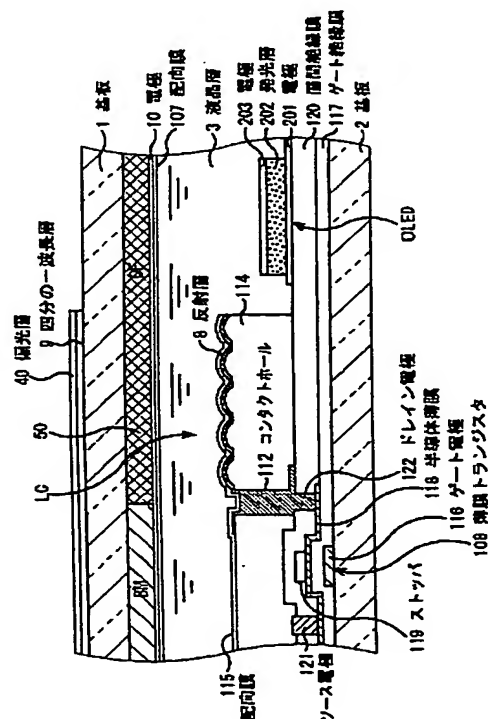
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 バックライトを必要としないハイブリッド型の画像表示装置を提供する。

【解決手段】 画像表示装置は、所定の間隙を介して互いに接合した前後一对の基板1、2と、この間隙に保持された電気光学物質3とを含み、マトリクス状に配された画素を備え、前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する。各画素は、前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されている。反射領域は、前後一对の基板1、2に形成された電極10、122と、これらの電極に挟持された電気光学物質3と、後面側の基板2に形成された反射層8とからなる。発光領域は、電気光学物質3と後面側の基板2との間に位置し、発光層202を上下から電極203、201で挟んだ積層を後面側の基板2に形成した自発光素子OLEDからなる。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の間隙を介して互いに接合した前後一对の基板と該間隙に保持された電気光学物質とを含み、マトリクス状に配された画素を備え前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する画像表示装置であって、各画素は、前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されており、

前記反射領域は、前後一对の基板に形成された電極と、これらの電極に挟持された電気光学物質と、後面側の基板に形成された反射層とからなり、

前記発光領域は、該電気光学物質と後面側の基板との間に位置し、発光層を上下から電極で挟んだ積層を該後面側の基板に形成した自発光素子からなることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に塗工された偏光層を有し、

前記電気光学物質層は液晶からなり、前面側の基板に形成された該偏光層を介して入射した外光に作用して画像を表示する一方、

前記自発光素子は、該偏光層を介することなく直接発光を放射して画像を表示することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に配されたカラーフィルタを有し、

前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、

前記自発光素子は、該カラーフィルタを介することなく直接赤青緑いずれかの発光を放射してカラー画像を表示することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域の両方に渡って配されたカラーフィルタを有し、

前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、

前記自発光素子は、白色の発光を該カラーフィルタを介し放射してカラー画像を表示することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記自発光素子は、赤青緑各色の発光を生成する発光層を三層に重ねた積層型であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項6】 所定の間隙を介して互いに接合した前後一对の基板と該間隙に保持された電気光学物質とを含み、マトリクス状に配された画素を備え前面側からの外

光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する画像表示装置の製造方法であって、

個々の画素内で、前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とを平面分割的に形成する工程を含み、

前記反射領域は、前後一对の基板に形成された電極と、これらの電極に挟持された電気光学物質と、後面側の基板に形成された反射層とで形成し、

前記発光領域は、該電気光学物質と後面側の基板との間に位置し、発光層を上下から電極で挟んだ積層からなる自発光素子で形成することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記前面側の基板に、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に偏光層を塗工する工程と、前記電気光学物質層として液晶を該一对の基板の間隙に注入する工程を含み、

前記電気光学層は前面側の基板に形成された該偏光層を介して入射した外光に作用して画像を表示する一方、前記自発光素子は該偏光層を介することなく直接発光を放射して画像を表示する様に形成したことを特徴とする請求項6記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項8】 平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に配されたカラーフィルタを該前面側の基板に形成する工程を含み、

前記電気光学物質層は前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、前記自発光素子は該カラーフィルタを介することなく直接赤青緑いずれかの発光を放射してカラー画像を表示する様に形成したことを特徴とする請求項6記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項9】 平面分割された反射領域と発光領域の両方に渡って配されたカラーフィルタを該前面側の基板に形成する工程を含み、

前記電気光学物質層は前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、前記自発光素子は白色の発光を該カラーフィルタを介し放射してカラー画像を表示する様に形成することを特徴とする請求項6記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記自発光素子は、赤青緑各色の発光を生成する発光層を三層に重ねた積層型に形成することを特徴とする請求項6記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項11】 命令を入力する操作部と、該命令に応じて情報を処理する処理部と、処理された情報を表示する表示部とを一体的に組み込んだ携帯情報端末装置であって、

前記表示部は、所定の間隙を介して互いに接合した前後

一对の基板と該间隙に保持された電気光学物質とを含み、マトリクス状に配された画素を備え前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示し、

各画素は、該表示部の前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、該表示部の後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されており、

前記反射領域は、前後一对の基板に形成された電極と、これらの電極に挟持された電気光学物質と、後面側の基板に形成された反射層とからなり、

前記発光領域は、該電気光学物質と後面側の基板との間に位置し、発光層を上下から電極で挟んだ積層を該後面側の基板に形成した自発光素子からなることを特徴とする携帯情報端末装置。

【請求項12】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に塗工された偏光層を有し、

前記電気光学物質層は液晶からなり、前面側の基板に形成された該偏光層を介して入射した外光に作用して画像を表示する一方、

前記自発光素子は、該偏光層を介することなく直接発光を放射して画像を表示することを特徴とする請求項11記載の携帯情報端末装置。

【請求項13】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に配されたカラーフィルタを有し、

前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、

前記自発光素子は、該カラーフィルタを介することなく直接赤青緑いずれかの発光を放射してカラー画像を表示することを特徴とする請求項11記載の携帯情報端末装置。

【請求項14】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域の両方に渡って配されたカラーフィルタを有し、

前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、

前記自発光素子は、白色の発光を該カラーフィルタを介し放射してカラー画像を表示することを特徴とする請求項11記載の携帯情報端末装置。

【請求項15】 前記自発光素子は、赤青緑各色の発光を生成する発光層を三層に重ねた積層型であることを特徴とする請求項11記載の携帯情報端末装置。

【請求項16】 発呼及び着呼に関する操作を行う操作部と、該操作に応じて通話を可能にする通話部と、少なくとも該操作に関する情報を表示可能な表示部とを一体的に組み込んだ携帯電話端末装置であって、

前記表示部は、所定の间隙を介して互いに接合した前後一对の基板と該间隙に保持された電気光学物質とを含み、マトリクス状に配された画素を備え前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示し、

各画素は、該表示部の前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、該表示部の後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されており、

前記反射領域は、前後一对の基板に形成された電極と、これらの電極に挟持された電気光学物質と、後面側の基板に形成された反射層とからなり、

前記発光領域は、該電気光学物質と後面側の基板との間に位置し、発光層を上下から電極で挟んだ積層を該後面側の基板に形成した自発光素子からなることを特徴とする携帯電話端末装置。

【請求項17】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に塗工された偏光層を有し、

前記電気光学物質層は液晶からなり、前面側の基板に形成された該偏光層を介して入射した外光に作用して画像を表示する一方、

前記自発光素子は、該偏光層を介することなく直接発光を放射して画像を表示することを特徴とする請求項16記載の携帯電話端末装置。

【請求項18】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に配されたカラーフィルタを有し、

前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、

前記自発光素子は、該カラーフィルタを介することなく直接赤青緑いずれかの発光を放射してカラー画像を表示することを特徴とする請求項16記載の携帯電話端末装置。

【請求項19】 前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域の両方に渡って配されたカラーフィルタを有し、

前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、

前記自発光素子は、白色の発光を該カラーフィルタを介し放射してカラー画像を表示することを特徴とする請求項16記載の携帯電話端末装置。

【請求項20】 前記自発光素子は、赤青緑各色の発光を生成する発光層を三層に重ねた積層型であることを特徴とする請求項16記載の携帯電話端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画素の一部に反

射領域を形成した、所謂ハイブリッド型の画像表示装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】ハイブリッド型の表示装置は、例えば特開平11-52366号公報や特開平11-183892号公報に開示されている。ハイブリッド型の画像表示装置は、十分な明るさの外光（自然光や室内照明光など）が得られる時は前面側から入射する外光を後面側の反射層で反射させて外光を利用する反射型表示を行ない、十分な明るさの外光が得られない時は、画像表示装置の後面側に配置されたバックライトの光を利用する透過型表示を行なう。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】係る構成を有するハイブリッド型の画像表示装置は、特に携帯機器のディスプレイとして好適である。外光を利用できる間はバックライトを点灯する必要がないので、消費電力を節約できる。ここで、バックライトは従来からLEDや蛍光管を用いていた。しかしながら、これらの光源は厚みが2mm前後になる為、携帯機器に組み込む為には一層の薄型化が必要となる。近年、LEDや蛍光管に代えて、有機ELをバックライトに用いる構造が提案されている。しかしながら、有機ELでもバックライトの厚みは0.3～0.7mmとなり、携帯機器の薄型化及び小型化の障害となっている。そこで、本発明は、バックライトを必要としないハイブリッド型の画像表示装置を提供することを目的とする。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題を解決し、本発明の目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち、本発明は、所定の間隙を介して互いに接合した前後一對の基板と該間隙に保持された電気光学物質とを含み、マトリクス状に配された画素を備え前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する画像表示装置であって、各画素は、前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されており、前記反射領域は、前後一對の基板に形成された電極と、これらの電極に挟持された電気光学物質と、後面側の基板に形成された反射層とからなり、前記発光領域は、該電気光学物質と後面側の基板との間に位置し、発光層を上下から電極で挟んだ積層を該後面側の基板に形成した自発光素子からなることを特徴とする。好ましくは、前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に塗工された偏光層を有し、前記電気光学物質層は液晶からなり、前面側の基板に形成された該偏光層を介して入射した外光に作用して画像を表示する一方、前記自発光素子は、該偏光層を介することなく直接発光を放射して画像を表

示する。又、前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域のうち反射領域にのみ選択的に配されたカラーフィルタを有し、前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、前記自発光素子は、該カラーフィルタを介することなく直接赤青緑いずれかの発光を放射してカラー画像を表示する。或いは、前記前面側の基板は、平面分割された反射領域と発光領域の両方に渡って配されたカラーフィルタを有し、前記電気光学物質層は、前面側の基板に形成されたカラーフィルタを介して赤青緑のいずれかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する一方、前記自発光素子は、白色の発光を該カラーフィルタを介し放射してカラー画像を表示する。場合によっては、前記自発光素子は、赤青緑各色の発光を生成する発光層を三層に重ねた積層型である。

【0005】本発明によれば、ハイブリッド型の画像表示装置において、従来の透過領域に相当する部分に、発光領域を形成している。この発光領域は有機ELなどの自発光素子からなり、バックライトを不要としている。自発光素子は、個々の画素内で電気光学物質として用いる液晶などの下層に配置する。有機ELなどからなる自発光素子は、画素電極やこれを駆動するスイッチング素子と同一の基板上に集積形成できる。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係るハイブリッド型の画像表示装置の基本的な構成を示す模式図であり、一画素分のみを表わしている。本例はアクティブマトリクス型であり、且つECB（Electrically Controlled Birefringence）モードの液晶パネルを用いている。即ち、液晶の複屈折性を利用して入射光の通過／遮断を制御する方式である。尚、アクティブマトリクス型の画素を駆動する能動素子として薄膜トランジスタを用いている。

【0007】本発明に係る画像表示装置は、基本的な構成として、所定の間隙を介して互いに接合した前後一對の基板1、2と、この間隙に保持された電気光学物質（例えば、液晶層3）とを含み、マトリクス状に配された画素を備え、前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する。各画素は、前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されている。反射領域は、前後一對の基板1、2にそれぞれ形成された電極10、12と、これらの電極10、12に挟持された液晶層3からなる電気光学物質と、後面側の基板2に形成された反射層8とを含む。これに対し発光領域は、液晶層3と後面側の基板2との間に位置する自発光素子からなる。この自発光素子は発光

層202を上下から電極203、201で挟んだ積層を、後面側の基板2に形成したものである。

【0008】本実施形態では、前面側の基板1は、平面分割された反射領域と発光領域の内、反射領域にのみ選択的に塗工された偏光層40を有する。この偏光層40は所謂塗布型であり、感光材料を含んでいる。従って、基板1に偏光層40を塗布した後、フォトリソグラフィによりパタニングすることで、各画素の反射領域のみに選択的に形成することが可能である。前述した様に、電気光学物質層は液晶層3からなり、前面側の基板1に形成された偏光層40を介して入射した外光に作用して画像を表示する。即ち、各画素の反射領域には、液晶を電気光学物質とした液晶表示素子(LC)が形成されていることになる。これに対し、発光領域に形成された自発光素子は例えば発光層202として有機エレクトロルミネッセンス材料を用いた有機EL素子OLEDからなり、偏光層40を介することなく直接発光を放射して画像を表示する。即ち、本発明に係る画像表示装置は、従来の反射領域と透過領域を組み合わせたハイブリッド型と異なり、透過領域に代えて発光領域を備えている。従って、偏光層は不要であり、パタニング可能な偏光層40を利用して、発光領域からは選択的にエッチングで除いてある。従って、OLEDから放射した発光は、偏光層40を通過することなく直接放出されるので、その分吸収が少なくなり、輝度が高くなる。輝度が高くなった分、発光領域の占有面積を小さくでき、各画素に占める反射領域の割合が高くなり、外光を利用した反射型表示においても、輝度を高くすることが可能である。

【0009】前面側の基板1は、平面分割された反射領域と発光領域の両方に亘って配された着色層50からなるカラーフィルタCFを有している。液晶層3は前面側の基板1に形成されたカラーフィルタCFを介して赤青緑の何れかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する。これに対し、自発光素子OLEDは、白色の発光をカラーフィルタCFを介し放射してカラー画像を表示する。場合によっては、前面側の基板1は、平面分割された反射領域と発光領域の内、反射領域にのみカラーフィルタを選択的に配し、発光領域からはカラーフィルタを除く様にしてもよい。この場合、反射領域側の液晶表示素子LCは、前面側の基板1に形成されたカラーフィルタCFを介して赤青緑の何れかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する。一方、発光領域側に形成された自発光素子OLEDは、カラーフィルタを介することなく直接赤青緑何れかの発光を放射してカラー画像を表示する。即ち、個々の画素毎に、赤、青、緑の何れかの発光を放射するOLEDを、設ける様にすればよい。OLEDの発光波長は、例えば発光層202に用いる有機エレクトロルミネッセンス材料を適宜選択することで調整可能である。

【0010】引き続き、図1を参照して、本発明に係る

画像表示装置の構成を詳細に説明する。図示する様に、前側基板1の外表面には偏光層40と四分の一波長層9が形成されている。基板1の内表面には着色層50からなるカラーフィルタCFが形成されている。カラーフィルタCFを画素毎に区切る様にブラックマトリクスBMが同じく基板1の内面に形成されている。カラーフィルタCF及びブラックマトリクスBMの表面には各画素に亘って共通に形成された共通電極10が配されている。その上には配向膜107が成膜されている。更に、複屈折性を有する液晶層3が介在しており、その下に後側の基板2が配されている。基板2の表面は配向膜115によって覆われており、前側基板1の配向膜107と協働して液晶層3を例えば水平配向している。配向膜115の下には画素電極となる反射層8が形成されている。反射層8は絶縁膜114の凹凸面に形成された金属膜からなり画素電極を構成する。画素電極の下には薄膜トランジスタ108が形成されている。この薄膜トランジスタ108はボトムゲート構造を有しており、下から順にゲート電極116、ゲート絶縁膜117、半導体薄膜118を重ねた積層構造を有している。半導体薄膜118は例えば多結晶シリコンからなり、ゲート電極116と整合するチャネル領域は上側からストッパ119により保護されている。係る構成を有するボトムゲート構造の薄膜トランジスタ108は層間絶縁膜120により被覆されている。層間絶縁膜120には一対のコンタクトホールが開口しており、これらを介しソース電極121及びドレイン電極122が薄膜トランジスタ108に電気接続している。これらの電極121及び122は例えばアルミニウムをパタニングしたものである。ドレイン電極122には前述した反射層8が接続している。即ち、絶縁膜114に形成したコンタクトホール112を介して反射層8はドレイン電極122に電気接続している。一方、ソース電極121には信号電圧が供給される。

【0011】上述した反射領域に隣接して、発光領域が形成されている。発光領域は自発光素子OLEDを含んでいる。OLEDは後側の基板2に形成された層間絶縁膜120の上に配されており、中間の発光層202を上下から電極203、201で挟んだ積層構造となっている。上部電極203は例えばITOなどの透明導電材料からなる。一方下部電極201は、アルミニウムやクロムなど金属膜からなる。上下一対の電極203、201間に画像信号に応じた電圧を印加すると、発光層202に電流が流れ、これに応じて光が生成される。発光は直接上側の透明電極203から前側基板1に向かって放射されるとともに、下部電極201によって一部反射された後前側基板1に向かって放射される。

【0012】図2は、図1に示した画像表示装置の平面形状を示す模式図である。図示する様に、各画素PXLはブラックマトリクスBMにより格子状に分かれている。各画素PXLは中央の発光領域PXLbと周辺の反



射領域PXL<sub>a</sub>とに平面分割されており、ハイブリッド構成となっている。中央の発光領域PXL<sub>b</sub>には、前述した様に有機EL素子などからなる自発光素子OLEDが形成されている。周辺の反射領域PXL<sub>a</sub>には液晶表示素子LCが形成されている。カラーフィルタはブラックマトリクスBMによって区画された画素PXLとほぼ対応する様にパタニングされている。

【0013】図3は、図1に示した画像表示装置に関し、特に一画素の内発光領域PXL<sub>b</sub>に対応した等価回路を表わしている。発光領域PXL<sub>b</sub>は自発光素子OLED、第1の薄膜トランジスタTFT1、第2の薄膜トランジスタTFT2及び保持容量Csからなる。自発光素子は例えば有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子である。有機EL素子は多くの場合整流性がある為、OLED(有機発光ダイオード)と呼ばれることがあり、図では自発光素子OLEDとしてダイオードの記号を用いている。但し、自発光素子は必ずしもOLEDに限るものではなく、素子に流れる電流量によって輝度が制御されるものであればよい。又、自発光素子に必ずしも整流性が要求されるものではない。図示の例では、TFT2のソースSを基準電位(接地電位)とし、自発光素子OLEDのアノードA(陽極)はV<sub>dd</sub>(電源電位)に接続される一方、カソードK(陰極)はTFT2のドレインDに接続されている。一方、TFT1のゲートGは走査線X<sub>b</sub>に接続され、ソースSはデータ線Yに接続され、ドレインDは保持容量Cs及びTFT2のゲートGに接続されている。

【0014】PXL<sub>b</sub>を動作させる為に、まず、走査線X<sub>b</sub>を選択状態とし、データ線Yに輝度情報を表わすデータ電位V<sub>data</sub>を印加すると、TFT1が導通し、保持容量Csが充電又は放電され、TFT2のゲート電位はデータ電位V<sub>data</sub>に一致する。走査線X<sub>b</sub>を非選択状態とすると、TFT1がオフになり、TFT2は電氣的にデータ線Yから切り離されるが、TFT2のゲート電位は保持容量Csによって安定に保持される。TFT2を介して自発光素子OLEDに流れる電流は、TFT2のゲート/ソース間電圧V<sub>gs</sub>に応じた値となり、自発光素子OLEDはTFT2から供給される電流に応じた輝度で発光し続ける。

【0015】このような画素毎の発光領域PXL<sub>b</sub>を図4の様にマトリクス状に多数配列すると、アクティブマトリクス型画像表示装置を構成することができる。図示する様に、本画像表示装置は、所定の走査サイクル(例えばNTSC規格に従ったフレーム周期)でPXL<sub>b</sub>を選択する為の走査線X<sub>b1</sub>~X<sub>bN</sub>と、PXL<sub>b</sub>を駆動する為の輝度情報(データ電位V<sub>data</sub>)を与えるデータ線Yとがマトリクス状に配設されている。走査線X<sub>b1</sub>~X<sub>bN</sub>は走査線駆動回路21bに接続される一方、データ線Yはデータ線駆動回路22に接続される。走査線駆動回路21bによって走査線X<sub>b1</sub>~X<sub>bN</sub>を

順次選択しながら、データ線駆動回路22によってデータ線YからV<sub>data</sub>の書き込みを繰り返すことにより、所望の画像を表示することができる。本装置では、書き込み終了後も各PXL<sub>b</sub>に含まれる自発光素子が発光を継続する。

【0016】図5は、各画素に含まれる反射領域PXL<sub>a</sub>の等価回路図であり、図3に示したPXL<sub>b</sub>の等価回路図と対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。各PXL<sub>a</sub>において、液晶表示素子LCは薄膜トランジスタTFTによって駆動される。尚TFTは図1の薄膜トランジスタ108に対応している。図から明らかな様に、TFTのゲートGは走査線X<sub>a</sub>に接続され、ソースSはデータ線Yに接続され、ドレインDはLCの一方の端子に接続されている。データ線YはPXL<sub>b</sub>側と共通に使えるが、走査線X<sub>a</sub>はPXL<sub>b</sub>で用いた走査線X<sub>b</sub>とは異なるものを用いる。即ち、PXL<sub>a</sub>とPXL<sub>b</sub>は何れか一方が選択的に駆動される為、走査線X<sub>a</sub>、X<sub>b</sub>を別々に設ける必要がある。走査線X<sub>a</sub>に選択パルスが印加されると対応するTFTが選択され導通状態になる。データ線Yから供給された画像信号が、導通状態にあるTFTを介して液晶素子LCに書き込まれ、所望の画像表示が行なわれる。走査線X<sub>a</sub>に印加された選択パルスが解除された後、TFTは非導通状態となり液晶素子LC及び保持容量Csに書き込まれた画像信号がそのまま保持される。

【0017】図6は、図5に示したPXL<sub>a</sub>をマトリクス状に配列した画像表示装置の構成を示す模式的な回路図である。図4に示したPXL<sub>b</sub>の回路と対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。各走査線X<sub>a</sub>と各データ線Yの交差部にPXL<sub>a</sub>が配されている。データ線Yはデータ線駆動回路22によって駆動され、走査線X<sub>a</sub>は走査線駆動回路21aによって選択駆動される。図4と比較すれば明らかな様に、データ線駆動回路22はPXL<sub>a</sub>とPXL<sub>b</sub>で共通に用いることができる。一方、反射領域PXL<sub>a</sub>を駆動する走査線駆動回路21aは、発光領域PXL<sub>b</sub>を駆動する走査線駆動回路21bとは異なるものが用いられている。

【0018】図7は、図1に示した液晶素子LCの動作を模式的に表わした説明図である。右側が印加電圧のオフ状態を表わし光は通過する一方、左側が印加電圧のオン状態を表わし光は遮断される。この反射型表示装置は上から順に、偏光層40、四分の一波長層9、前側基板1、カラーフィルタCF、共通電極10、複屈折性を有する液晶層3、画素電極を兼ねた反射層8、後側基板2が重ねられている。オフ状態では液晶分子4は水平配向しており液晶層3は四分の一波長板として機能する。オン状態では液晶分子4は垂直配向に移行し液晶層3は四分の一波長板としての機能はなくなる。換言すると、オフ状態では四分の一波長板として機能する液晶層3と四分の一波長層9が重なっており、全体として二分の一波



長板として機能する。反射型の場合入射光はパネルを往復して出射するので結局パネルは一波長板として機能する。一波長板は結局入射光をそのまま出射光として透過することになり、偏光層40を透過した入射直線偏光はそのまま出射直線偏光となって観察者に至り、光の通過状態が得られる。一方、オン状態では液晶層3が四分の一波長板としての機能を失なう為、四分の一波長層9のみが残ることになる。反射型では入射光が四分の一波長層9を往復するので、パネルは結局二分の一波長板として機能する。二分の一波長板は入射直線偏光を90°回転して出射直線偏光とする。従って、偏光層40を透過した入射直線偏光は90°回転して出射直線偏光となり、偏光層40によって吸収される。従って光の遮断状態が得られる。

【0019】図8は、本発明に係る画像表示装置の他の実施形態の一例を表わしており、図1に示した先の実施形態と対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。先の実施形態と異なる点は、前面側の基板1が、平面分割された反射領域と発光領域の内、反射領域にのみ選択的にカラーフィルタCFを備えていることである。反射領域に含まれる液晶層3は、前面側の基板1に形成されたカラーフィルタCFを介して赤青緑の何れかに着色された外光に作用してカラー画像を表示する。これに対し、発光領域側に形成された自発光素子OLEDは、カラーフィルタCFを介することなく直接赤青緑何れかの発光を放射してカラー画像を表示する。この為、OLEDは各画素毎に赤青緑何れかの波長の発光を放射する。具体的には、上下一対の電極203、201により保持された発光層202を構成する有機EL材料の組成を適宜選択することで、発光波長を制御できる。例えば、1つの画素内で反射領域側に配されたカラーフィルタCFが赤色に着色されている場合、対応する発光領域側に形成されたOLEDは赤色発光を放射する。この様にすることで、少なくとも発光領域側においてカラーフィルタの吸収がなくなり、より明るい画像が得られる。

【0020】図9は、自発光素子の変形例を示す模式的な部分断面図であり、赤青緑(RGB)各色の発光を生成する発光層を3層に重ねた積層型となっている。下部電極201の上に赤色発光層202Rが形成され、その上に電極203aを介して緑色発光層202Gが形成され、その上に電極203bを介して青色発光層202Bが形成され、その上に上部電極203cが形成されている。ここで、下部電極201はアルミニウムやクロムなどの金属膜で形成される一方、中間電極203a、203bや上部電極203cはITOやIXOなどの透明導電材料からなる。係る三層構造を有する自発光素子は、選択的にRGB各色の発光を放射することができる。例えば、赤色発光を放射する時には、下部電極201と中間電極203aとの間に所定の電圧を印加する。残る電

極203b及び203cは、中間電極203aと同電位とする。緑色の発光を放射する時には、中間電極203aと中間電極203bとの間に所定の電圧を印加する。この時、下部電極201と中間電極203aは同電位とし、上部電極203cと中間電極203bも同電位とする。青色の発光を放射する時には、中間電極203bと上部電極203cとの間に電圧を印加する。この時、下部電極201及び中間電極203aは、その上の電極203bと同電位にする。この様な三層構造を有する自発光素子は、各色の有機EL材料をメタルマスクを介して成膜することで作成可能である。

【0021】図10は、本発明に係る携帯情報端末装置の一例を示す模式的な斜視図である。携帯情報端末装置(PDA)300は、命令を入力する操作部311と、命令に応じて情報を処理する処理部310と、処理された情報を表示する表示部とを一体的に組み込んだコンパクト構造となっている。処理部310は、PDAとしての基本機能(通信部、音声処理部、制御部及び記憶部など)を備えている。これらの機能を、CPUなどからなる制御部が制御することで、電話機能、メール機能、パソコン機能、パソコン通信機能、個人情報管理機能などが実現できる。更に、操作部311を備えており、この操作部311を操作することにより、各種機能を選択できる。処理部310は、実行する処理内容に応じて画像情報を生成する。表示部320は、情報処理部310が生成した画像情報を表示する。ここで、表示部320は、所定の間隙を介して互いに接合した前後一对の基板とこの間隙に保持された電気光学物質とを含み、マトリクス状に配された画素を備え前面側からの外光を前面側に反射するか、後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する。各画素は、表示部320の前面側から入射した外光を反射して画像を表示する反射領域と、表示部320の後面側から前面側に向かって発光を放射して画像を表示する発光領域とに平面分割されている。反射領域は、前後一对の基板に形成された電極と、これらの電極に挟持された電気光学物質と、後面側の基板に形成された反射層とからなる。発光領域は、電気光学物質と後面側の基板との間に位置し、発光層を上下から電極で挟んだ積層を後面側の基板に形成した自発光素子からなる。

【0022】図11は、本発明に係る携帯電話端末装置の一例を示す模式的な平面図である。図示する様に、携帯電話端末装置400は、発呼及び着呼に関する操作を行なう操作部と、この操作に応じて通話を可能にする通話部と、少なくともこの操作に関する情報を表示可能な表示部とを一体的に組み込んだコンパクト構造となっている。具体的には、携帯電話端末装置400は、無線送信用のアンテナ431、受話器(スピーカ)432及び送話器(マイクロフォン)433を備えるとともに、ダイヤルキーなどの操作キー434と表示部435とを

備えている。この表示部は本発明に従って画素毎に発光領域及び反射領域を備えたハイブリッド型である。携帯電話端末装置４００は、個人名と電話番号などの電話帳情報を、表示部４３５に表示することができる。場合によっては、受信した電子メールを、表示部４３５に表示することも可能である。

【0023】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、マトリクス状に配された画素を有する画像表示装置において、各画素に反射領域と発光領域を形成することで、バックライトを不要としている。即ち、外光が豊富な時には反射領域を利用して画像を映し出し、外光が乏しい時には発光を利用して画像を表示する。何れの場合もバックライトは不要であり、その分画像表示装置の構成を薄型化及び小型化可能である。特に、従来のバックライトを用いた方式と異なり、発光素子自体を各画素に集積形成している為、輝度が高く画素に占める発光領域の面積を従来の透過領域に比べ縮小できる。その分、反射領域の占有面積を拡大できるので、外光の下でも十分な輝度向上が達成可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る画像表示装置の実施形態を示す部分断面図である。

【図2】図1に示した画像表示装置の平面図である。

【図3】図1に示した画像表示装置の一画素分に対応す

る等価回路図である。

【図4】図1に示した画像表示装置全体の等価回路図である。

【図5】図1に示した画像表示装置の一面素分に対応する等価回路図である。

【図6】図1に示した画像表示装置全体の等価回路図である。

【図7】図1に示した画像表示装置の動作説明に供する模式図である。

【図8】本発明に係る画像表示装置の他の実施形態を示す部分断面図である。

【図9】本発明に係る画像表示装置に組み込まれる自発光素子の変形例を示す模式的な部分断面図である。

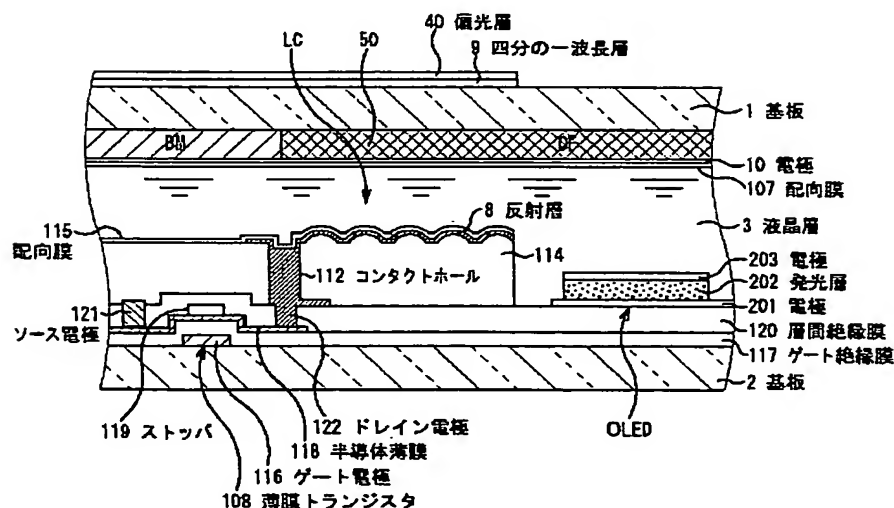
【図10】本発明に係る情報携帯端末装置の一例を示す模式的な斜視図である。

【図１１】本発明に係る携帯電話端末装置の一例を示す平面図である。

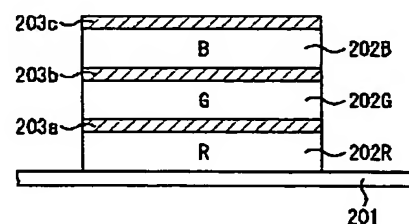
【符号の説明】

1・・・前側基板、2・・・後側基板、3・・・液晶層、8・・・反射層、50・・・着色層、201・・・電極、202・・・発光層、203・・・電極、LC・・・液晶素子、OLED・・・自発光素子、CF・・・カラーフィルタ、PXL・・・画素、BM・・・ブラックマトリクス

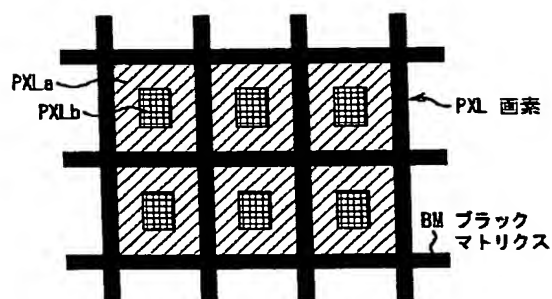
【図1】



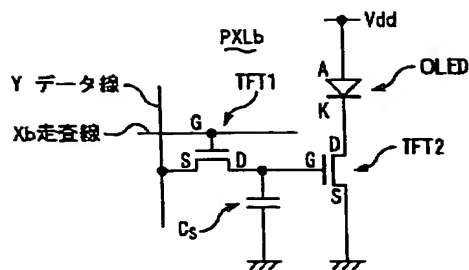
【图9】



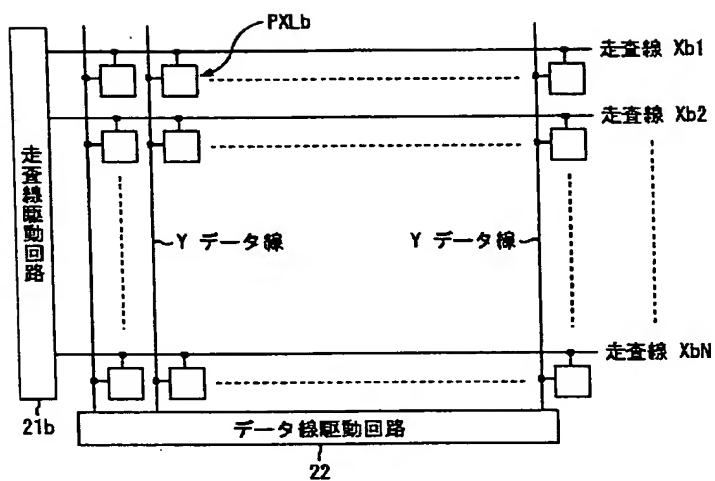
【図2】



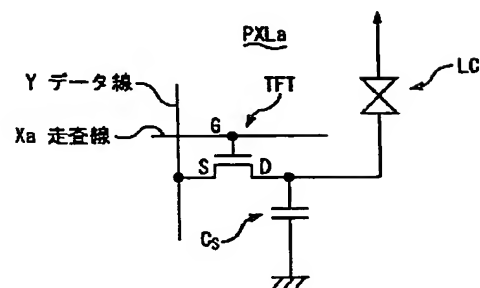
【図3】



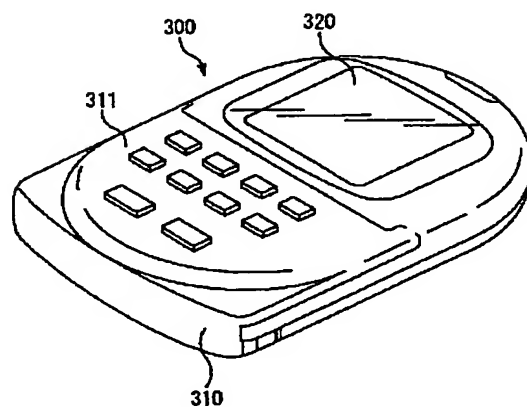
【図4】



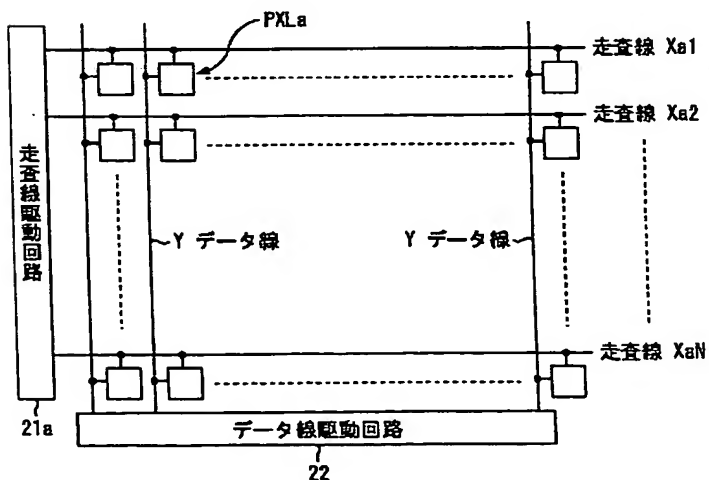
【図5】



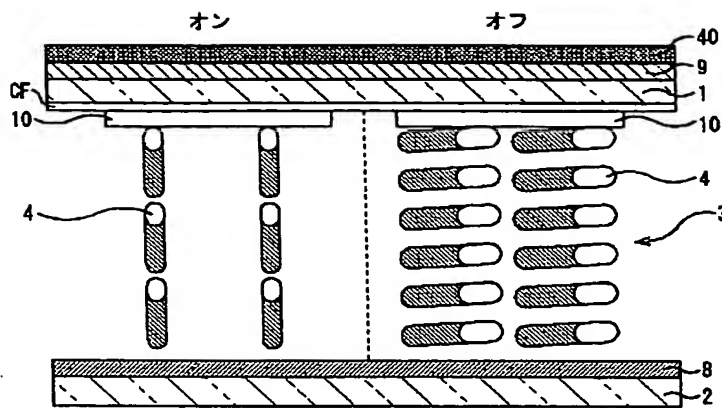
【図10】



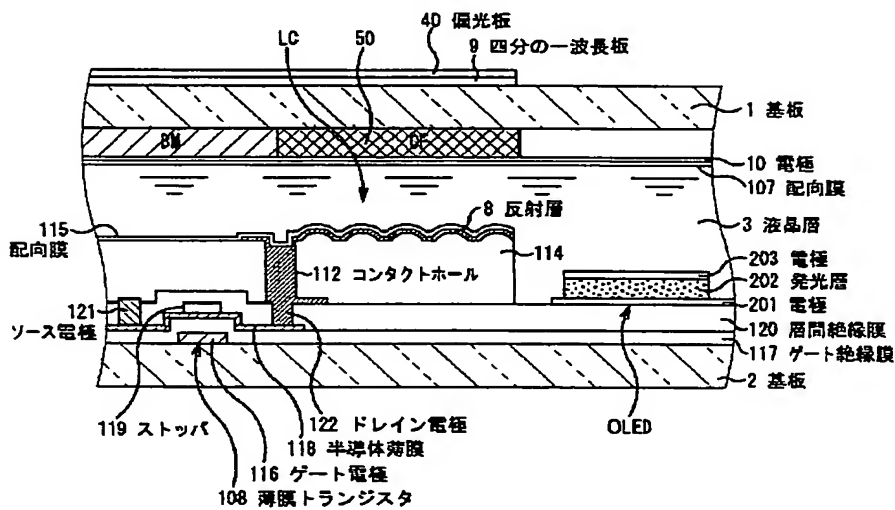
【図6】



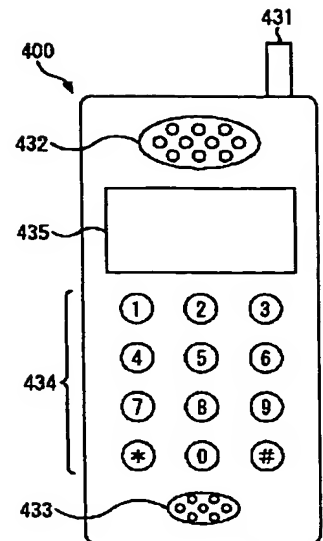
【図7】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>G 0 2 F 1/1335  
1/13357

G 0 9 F 9/00

識別記号

5 2 0

3 1 3

3 3 6

F I

G 0 2 F 1/1335  
1/13357

G 0 9 F 9/00

テマコード (参考)

5 2 0

3 1 3

3 3 6 Z

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA14Y FA14Z  
FA44Y LA11 LA15  
5C094 AA15 BA03 BA08 BA27 BA43  
CA19 CA24 DA14 DA15 EA04  
EA06 EA07 EB02 ED03 ED11  
5G435 AA03 AA18 BB12 BB15 BB16  
CC09 CC12 DD11 DD13 EE33  
FF03 GG12 GG23 GG26